

2500.65361

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

JC929 U.S. PTO
09/820259
03/28/01

In Re U.S. Patent Application)
)
Applicant: Yoshida et al.)
)
Serial No.)
)
Filed: March 28, 2001)
)
For: RECORDING MEDIUM)
SUBSTRATE . . .)
)
Art Unit:)

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on March 28, 2001.

Express Label No.: EL 846224275 US

Signature: David G.

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Applicant claims foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2000-377031, filed December 12, 2000.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By



B. Joe Kim

Reg. No. 41,895

March 28, 2001
300 South Wacker Drive
Suite 2500
Chicago, IL 60606
(312) 360-0080
Customer Number: 24978

2500.65361
312-360-0080

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC929 U.S. PTO
09/820259
03/28/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年12月12日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-377031

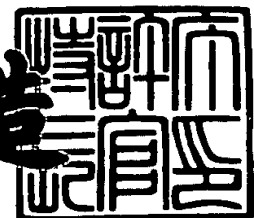
出 願 人
Applicant(s):

富士通株式会社

2001年 2月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3004230

【書類名】 特許願

【整理番号】 0051982

【提出日】 平成12年12月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 5/82
G11B 5/84

【発明の名称】 記録媒体用基板向けテクスチャ加工機およびテクスチャ付き記録媒体用基板

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 吉田 進

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 豊口 卓

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105094

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山▲崎▼ 薫

 【電話番号】 03-5226-0508

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 049618

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9803088

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録媒体用基板向けテクスチャ加工機およびテクスチャ付き記録媒体用基板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 任意の仮想平面に直交する姿勢で回転自在に支持される回転軸と、仮想平面に沿って回転軸から遠心方向に変位自在に支持される接触具と、接触具の変位に応じて回転軸の回転速度を変化させる駆動機構とを備えることを特徴とする記録媒体用基板向けテクスチャ加工機。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の記録媒体用基板向けテクスチャ加工機において、前記遠心方向に沿って規定の振幅で前記接触具を往復移動させる振動機構をさらに備えることを特徴とする記録媒体用基板向けテクスチャ加工機。

【請求項 3】 ディスク形状に形作られ、中心から周縁に向かって均一なテクスチャ構造を備えることを特徴とするテクスチャ付き記録媒体用基板。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のテクスチャ付き記録媒体用基板において、前記テクスチャ構造は表面粗さで規定されることを特徴とするテクスチャ付き記録媒体用基板。

【請求項 5】 請求項 3 に記載のテクスチャ付き記録媒体用基板において、前記テクスチャ構造はクロスアングルで規定されることを特徴とするテクスチャ付き記録媒体用基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばハードディスク駆動装置といった記憶装置に組み込まれる記録媒体に関し、特に、こうした記録媒体に使用される基板の表面にいわゆるテクスチャ加工を施す記録媒体用基板向けテクスチャ加工機に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば特開平 7-244845 号公報に開示されるように、磁気ディスク用基板の表面にテクスチャ加工を施すテクスチャ加工機は広く知られる。テクスチャ

加工機では、回転軸回りで回転するディスク形の基板に対して研磨テープは押し付けられる。研磨テープに付着する砥粒は基板の表面に引っ掻き傷すなわちテクスチャを形成する。こうした基板の表面に磁性膜は積層形成される。磁気ディスクが組み込まれるハードディスク駆動装置（HDD）では、テクスチャの働きで磁気ディスクに対するヘッドスライダの吸着は防止されることが出来る。同時に、こういったテクスチャは磁気異方性の確立に役立つ。記録密度の向上は期待される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来の基板に基づき形成された磁気ディスクでは、周縁から中心に向かって徐々に表面粗さは増大してしまう。したがって、HDDでは、たとえ周縁に近い位置でヘッドスライダの吸着防止に十分な表面粗さが確立されても、中心に近い位置で表面粗さは増大する。こうして増大する表面粗さに基づきヘッドスライダの浮上量が設定されなければ、ヘッドスライダは磁気ディスクに衝突してしまう。こうした浮上量の増大は一層の高記録密度化の実現を阻害することが懸念される。

【0004】

しかも、従来の基板に基づき形成された磁気ディスクでは、周縁から中心に向かって徐々にクロスアングルは増大してしまう。磁気ディスクの表面では磁気特性に斑が生じてしまう。こうした磁気特性の斑は一層の高記録密度化の実現を阻害することが懸念される。

【0005】

本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、一層の記録密度の向上に大いに寄与することができる記録媒体用基板のテクスチャ構造を実現することができる記録媒体用基板向けテクスチャ加工機を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、第1発明によれば、任意の仮想平面に直交する姿勢で回転自在に支持される回転軸と、仮想平面に沿って回転軸から遠心方向に変

位自在に支持される接触具と、接触具の変位に応じて回転軸の回転速度を変化させる駆動機構とを備えることを特徴とする記録媒体用基板向けテクスチャ加工機が提供される。

【 0 0 0 7 】

こういったテクスチャ加工機では、回転軸に記録媒体用基板が装着されると、回転軸の回転に起因して記録媒体用基板は仮想平面内で回転する。こうした回転時に記録媒体用基板の表面には接触具が押し付けられることができる。こういった接触具と記録媒体用基板との間に例えば砥粒が流し込まれると、砥粒の働きで記録媒体用基板の表面には微小な引っ掻き傷は形成されることができる。こうして記録媒体用基板の表面にはいわゆるテクスチャが形成される。

【 0 0 0 8 】

特に、このテクスチャ加工機では、記録媒体用基板の半径方向に沿って接触具の移動は引き起こされることができる。記録媒体用基板の半径方向に沿った接触具の位置と、回転軸の回転速度とに基づき、接触具と記録媒体用基板との間で常に一定の相対移動速度は確立されることができる。こういった一定の相対移動速度によれば、記録媒体用基板の表面では全面にわたって一様な表面粗さは確保されることができる。

【 0 0 0 9 】

こうした記録媒体用基板向けテクスチャ加工機には、前記遠心方向に沿って規定の振幅で接触具を往復移動させる振動機構がさらに組み込まれることが望まれる。こうして半径方向に沿って規定の振幅で接触具の往復移動が実現されると、記録媒体用基板の表面では、全面にわたって、互いに交差する引っ掻き傷同士の間で一様なクロスアングルは確立されることができる。

【 0 0 1 0 】

さらに、記録媒体用基板向けテクスチャ加工機は、回転軸に装着される記録媒体用基板に対して接触具の押し付け圧を一定に維持する押し付け圧調整機構をさらに備えてもよい。こうした押し付け圧調整機構は一様な表面粗さや一様なクロスアングルの確立に大いに寄与することができる。

【 0 0 1 1 】

以上のようなテクスチャ加工機によれば、例えば、ディスク形状に形作られ、中心から周縁に向かって均一なテクスチャ構造を備えることを特徴とするテクスチャ付き記録媒体用基板は製造されることができる。例えばテクスチャ構造は表面粗さやクロスアングルで規定されればよい。こうした基板の表面に磁性膜が形成されると、磁性膜の表面にはテクスチャ構造が反映される。したがって、こういった基板を利用したディスク形の記録媒体には、中心から周縁に向かって均一な構造でテクスチャが形成されることができる。均一なテクスチャは一層の記録密度向上に大いに貢献することができる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 は磁気記録媒体駆動装置の一具体例すなわちハードディスク駆動装置（HDD） 1 1 の内部構造を概略的に示す。この HDD 1 1 は、例えば平たい直方体の内部空間を区画する箱形の筐体本体 1 2 を備える。収容空間には、記録媒体としての 1 枚以上の磁気ディスク 1 3 が収容される。磁気ディスク 1 3 はスピンドルモータ 1 4 の回転軸に装着される。スピンドルモータ 1 4 は、例えば 7 2 0 0 r p m や 1 0 0 0 0 r p m といった高速度で磁気ディスク 1 3 を回転させることができる。筐体本体 1 2 には、筐体本体 1 2 との間で収容空間を密閉する蓋体すなわちカバー（図示せず）が結合される。

【 0 0 1 4 】

収容空間には、垂直方向に延びる支軸 1 5 回りで揺動するキャリッジ 1 6 がさらに収容される。このキャリッジ 1 6 は、支軸 1 5 から水平方向に延びる剛体の揺動アーム 1 7 と、この揺動アーム 1 7 の先端に取り付けられて揺動アーム 1 7 から前方に延びる弾性サスペンション 1 8 とを備える。周知の通り、弾性サスペンション 1 8 の先端では、いわゆるジンバルばね（図示せず）の働きで浮上ヘッドスライダ 1 9 は片持ち支持される。

【 0 0 1 5 】

浮上ヘッドスライダ 1 9 には、周知の通り、磁気ディスク 1 3 に情報を書き込

む書き込み素子（図示せず）や、磁気ディスク 1 3 から情報を読み出す読み出し素子（図示せず）が組み込まれる。書き込み素子には、例えば薄膜コイルパターンで生起される磁界を利用して書き込みギャップに書き込み磁界を形成する薄膜磁気ヘッドが用いられればよい。読み出し素子には、例えば磁気ディスク 1 3 から作用する磁界の向きに応じて変化する電気抵抗に基づき 2 値情報を読み取る磁気抵抗効果（MR）素子が用いられればよい。こういった MR 素子は例えば巨大磁気抵抗効果（GMR）素子やトンネル接合磁気抵抗効果（TMR）素子に代表されることができる。

【 0 0 1 6 】

浮上ヘッドスライダ 1 9 には、磁気ディスク 1 3 の表面に向かって弾性サスペンション 1 8 から押し付け力が作用する。磁気ディスク 1 3 の回転に基づき磁気ディスク 1 3 の表面で生成される気流の働きで浮上ヘッドスライダ 1 9 には浮力が作用する。弾性サスペンション 1 8 の押し付け力と浮力とのバランスで磁気ディスク 1 3 の回転中に比較的の高い剛性で浮上ヘッドスライダ 1 9 は浮上し続けることができる。このとき、浮上ヘッドスライダ 1 9 の浮上量は例えば 1 0 n m や 2 0 n m 程度に設定される。こうした浮上ヘッドスライダ 1 9 の浮上中に、書き込み素子の書き込み動作や読み出し素子の読み出し動作は実現される。

【 0 0 1 7 】

浮上ヘッドスライダ 1 9 の浮上中に、キャリッジ 1 6 が支軸 1 5 回りで揺動すると、浮上ヘッドスライダ 1 9 は半径方向に磁気ディスク 1 3 の表面を横切ることができる。こうした移動に基づき浮上ヘッドスライダ 1 9 上の書き込み素子や読み出し素子は磁気ディスク 1 3 上の所望の記録トラックに位置決めされる。このとき、キャリッジ 1 6 の揺動は例えばボイスコイルモータ（VCM）といったアクチュエータ 2 1 の働きを通じて実現されればよい。周知の通り、複数枚の磁気ディスク 1 3 が筐体本体 1 2 内に組み込まれる場合には、隣接する磁気ディスク 1 3 同士の間で 1 本の揺動アーム 1 7 に対して 2 つの弾性サスペンション 1 8 が搭載される。

【 0 0 1 8 】

磁気ディスク 1 3 の表面には、例えば図 2 に示されるように、全面にわたって

いわゆるテクスチャ 2 2 が形成される。テクスチャ 2 2 は複数筋の微小な引っ掻き傷 2 3 から構成される。相互に交差する引っ掻き傷 2 3 同士の間にはいわゆるクロスアングル α が規定される。テクスチャ 2 2 の働きで磁気ディスク 1 3 の表面には規定値の表面粗さ R_a が確立される。

【 0 0 1 9 】

テクスチャ 2 2 は、磁気ディスク 1 3 の中心から周縁に向かって均一な構造で広がる。すなわち、図 2 から明らかなように、磁気ディスク 1 3 の全面にわたって、クロスアングル α は一定値（例えば 1. 2 度）に統一される。しかも、図 3 から明らかなように、磁気ディスク 1 3 の全面にわたって表面粗さ R_a は一定値（例えば 0. 7 nm）に統一される。

【 0 0 2 0 】

図 3 に示されるように、磁気ディスク 1 3 は、例えばアルミニウムといった金属やガラスから成形される支持体すなわち基板 2 5 を備える。基板 2 5 はディスク形状に形作られればよい。ガラスが用いられる場合には、ガラスの表面に金属膜が被膜されてもよい。

【 0 0 2 1 】

基板 2 5 の表面には、周知の通り、磁性膜 2 6 が積層形成される。この磁性膜 2 6 に磁気情報は記録される。こういった磁性膜 2 6 は一定の膜厚で形成されればよい。すなわち、前述のテクスチャ 2 2 は、基板 2 5 の表面に形成されるテクスチャ構造 2 7 を反映する。さらに磁性膜 2 6 の表面には例えば潤滑油膜（図示せず）が形成される。こういった潤滑油膜は、磁気ディスク 1 3 と浮上ヘッドスライダ 1 9 との間に引き起こされる摩擦を和らげる。

【 0 0 2 2 】

前述のようなテクスチャ 2 2 によれば、たとえ浮上ヘッドスライダ 1 9 が磁気ディスク 1 3 の表面に接触しても、磁気ディスク 1 3 の表面に広がる潤滑油膜から浮上ヘッドスライダ 1 9 に作用する吸着力は弱められることができる。したがって、例えば静止中の磁気ディスク 1 3 の表面に浮上ヘッドスライダ 1 9 が落下しても、磁気ディスク 1 3 は確実に回転し始めることができる。その一方で、磁気ディスク 1 3 の表面で十分な表面粗さ R_a が確保されない場合には、浮上ヘッ

ドスライダ 1 9 が磁気ディスク 1 3 に吸着し、磁気ディスク 1 3 は回転し始めることさえできなくなってしまう。

【 0 0 2 3 】

しかも、基板 2 5 のテクスチャ構造 2 7 に従って磁性膜 2 6 が成長すると、磁性膜 2 6 には十分な磁気異方性が確立されることができる。こうして磁気異方性が確立されると、磁気ディスク 1 3 の感度は高められることができる。磁気ディスク 1 3 に作用する記録磁界が比較的弱くても、磁気ディスク 1 3 に正確に 2 値情報は書き込まれることができる。

【 0 0 2 4 】

特に、以上のような HDD 1 1 では、磁気ディスク 1 3 の全面にわたって均一な表面粗さ R_a が確保されることから、浮上ヘッドスライダ 1 9 の浮上量は磁気ディスク 1 3 の半径方向位置に拘わらず一定に設定されることができる。すなわち、磁気ディスク 1 3 の表面では、全面にわたって、浮上ヘッドスライダ 1 9 の吸着を防止するにあたって十分な最小表面粗さ R_a が確立されればよい。磁気ディスク 1 3 の半径方向内側では、浮上ヘッドスライダ 1 9 の浮上量は従来に比べて抑制されることができる。したがって、磁気ディスク 1 3 の記録密度はいま以上に高められることができる。

【 0 0 2 5 】

加えて、以上のような HDD 1 1 では、磁気ディスク 1 3 の全面にわたって均一なクロスアングル α が確保されることから、磁気ディスク 1 3 の表面では一様な磁気特性は確立されることができる。こういった磁気特性の均一化は一層の記録密度向上に大いに貢献することができる。

【 0 0 2 6 】

図 4 は前述のようなテクスチャ構造 2 7 の形成にあたって用いられるテクスチャ加工機 3 1 を概略的に示す。このテクスチャ加工機 3 1 は、例えば任意の仮想平面に直交する姿勢で回転自在に支持される回転軸 3 2 を備える。仮想平面は例えば垂直平面すなわち xz 平面で規定されればよい。回転軸 3 2 には、回転軸 3 2 の回転を生起する例えば駆動機構 3 3 が接続される。この駆動機構 3 3 は例えば可変速モータで構成されればよい。

【 0 0 2 7 】

テクスチャ加工機 3 1 には、 xz 平面を挟んで互いに向き合う 1 対のテクスチャ加工ユニットすなわち粗研ぎユニット 3 4 が組み込まれる。各粗研ぎユニット 3 4 は、 xz 平面に平行に水平方向に延びる支軸 3 5 回りで回転する接触具すなわち接触ローラ 3 6 を備える。このとき、支軸 3 5 は回転軸 3 2 の遠心方向を規定する。接触ローラ 3 6 は例えば硬質ゴムから形成されればよい。このとき、支軸 3 5 に沿った接触ローラ 3 6 の長さは前述の磁気ディスク 1 3 に比べて著しく短く設定されることが望まれる。

【 0 0 2 8 】

接触ローラ 3 6 には研磨テープ 3 7 が巻きかけられる。この研磨テープ 3 7 は、第 1 ローラ 3 8 から接触ローラ 3 6 に向かって供給され、最終的に第 2 ローラ 3 9 に巻き取られる。第 1 および第 2 ローラ 3 8、3 9 の回転軸は接触ローラ 3 6 の支軸 3 5 に平行に設定されればよい。第 1 ローラ 3 8 および接触ローラ 3 6 の間や、第 2 ローラ 3 9 および接触ローラ 3 6 の間には、研磨テープ 3 7 の走行経路を規定する補助ローラ 4 0 が同時に配置されてもよい。第 2 ローラ 3 9 には、研磨テープ 3 7 を巻き取るにあたって例えば駆動モータ 4 1 から駆動力が付与されればよい。研磨テープ 3 7 には、例えばアクリルやセルロース、ポリエステル、レーヨンといった素材から製造される織布や不織布が用いられてもよく、例えば PET（ポリエチレンテレフタレート）からなる基材でウレタン層を受け止めるスポンジ材が用いられてもよい。

【 0 0 2 9 】

第 1 ローラ 3 8 と補助ローラ 4 0 との間には供給管 4 2 が配置される。この供給管 4 2 は、第 1 ローラ 3 8 から接触ローラ 3 6 に向かう研磨テープ 3 7 に加工液を滴下する。加工液中には、例えばダイヤモンドの微粒子といった砥粒が分散していればよい。こうして砥粒が付着した研磨テープ 3 7 は接触ローラ 3 6 に供給されていく。供給管 4 2 には、常時、所定のタンク（図示せず）から加工液が補充されればよい。

【 0 0 3 0 】

図 5 から明らかなように、各粗研ぎユニット 3 4 は、各ローラ 3 6、3 8～4

0や供給管42を支持する共通の支持構造体44を備える。この支持構造体44は第1変位部材45に吊り下げ支持される。支持構造体44には、第1変位部材45上で支軸35に平行に支持構造体44を往復移動させる振動機構46が連結される。この振動機構46は、支軸35すなわち遠心方向に沿って規定の振幅 A_m で接触ローラ36を往復移動させる。振動機構46は、例えば振動用モータ47の回転を利用して支持構造体44の往復移動を引き起こす。

【0031】

第1変位部材45は第2変位部材48に支持される。第2変位部材48は、支軸35に平行に延びる案内梁49に案内される。この案内梁49の働きで、回転軸32の遠心方向に沿った第2変位部材48の変位は実現されることができる。第2変位部材48の変位量は例えば変位用モータ50の回転量すなわち回転角に基づき規定されることができる。

【0032】

図6から明らかなように、第2変位部材48には、回転軸32に平行に延びる案内梁51が組み込まれる。この案内梁51に第1変位部材45は受け止められる。第1変位部材45には、第2変位部材48上で回転軸32に平行に第1変位部材45を変位させる押し付け圧調整機構52が連結される。この押し付け圧調整機構52は、駆動モータ53の働きで、 xz 平面に向かって第1変位部材45を押し付けたり、 xz 平面から第1変位部材45を後退させたりすることができる。

【0033】

以上のようなテクスチャ加工機31にはコントローラ55が組み込まれる。コントローラ55は、例えば図7に示されるように、駆動機構33、駆動モータ41、振動用モータ47、変位用モータ50および駆動モータ53に各々接続される。コントローラ55は、所定の加工プログラムに従って駆動機構33や駆動モータ41、振動用モータ47、変位用モータ50、駆動モータ53の動作を制御する。加工プログラムは、任意のインターフェースを通じて外部からコントローラ55に入力されてもよく、コントローラ55内のメモリ（図示せず）に予め格納されていてもよい。

【 0 0 3 4 】

ここで、テクスチャ加工機 3 1 の動作を簡単に説明する。まず、平坦化研磨後の記録媒体用基板 2 5 が回転軸 3 2 に装着される。このとき、基板 2 5 の表面では例えば 0. 2 n m 程度の表面粗さ R a が確立される。駆動機構 3 3 は、コントローラ 5 5 から供給される指令に従って初期速度で回転軸 3 2 を回転させる。記録媒体用基板 2 5 は x z 平面内で回転する。

【 0 0 3 5 】

続いて粗研ぎユニット 3 4 の接触ローラ 3 6 は記録媒体用基板 2 5 に対して位置決めされる。この位置決めにあたって、変位用モータ 5 0 は、コントローラ 5 5 から供給される指令信号に基づき、案内梁 4 9 に沿って第 2 変位部材 4 8 を移動させる。接触ローラ 3 6 の表面すなわち研磨テープ 3 7 は記録媒体用基板 2 5 の最内周位置で記録媒体用基板 2 5 の表面に向き合わせられる。

【 0 0 3 6 】

粗研ぎユニット 3 4 では、研磨テープ 3 7 に向けて加工液の供給が開始される。同時に、第 2 ローラ 3 9 は研磨テープ 3 7 の巻き取りを開始する。接触ローラ 3 6 には、加工液を受け止めた研磨テープ 3 6 が切れ目なく供給されていく。

【 0 0 3 7 】

その後、例えば図 8 に示されるように、接触ローラ 3 6 は記録媒体用基板 2 5 に対して押し付けられていく。この押し付けにあたって、駆動モータ 5 3 は、コントローラ 5 5 から供給される指令信号に基づき案内梁 5 1 に沿って第 1 変位部材 4 5 を移動させる。接触ローラ 3 6 は、記録媒体用基板 2 5 の 1 半径線上で記録媒体用基板 2 5 の表面に線接触する。こうして接触ローラ 3 6 上の研磨テープ 3 7 が記録媒体用基板 2 5 の表面に押し付けられると、砥粒の働きで記録媒体用基板 2 5 の表面には微小な引っ掻き傷 2 3 が形成されていく。押し付け圧調整機構 5 2 は駆動モータ 5 3 の働きを借りて一定の押し付け圧を維持する。引っ掻き傷 2 3 が形成されるに従って、記録媒体用基板 2 5 の表面では例えば 0. 7 n m の表面粗さ R a が確立されていく。

【 0 0 3 8 】

この押し付けに先立って、振動機構 4 6 は規定の振幅 A m で記録媒体用基板 2

5 の半径方向に接触ローラ 3 6 を往復移動させる。こうして回転軸 3 2 の回転と接触ローラ 3 6 の往復移動とが組み合わせられる結果、記録媒体用基板 2 5 の表面には、前述のようにクロスアングル α ($= 1, 2$ 度) で交差する引っ掻き傷 2 3 は形成されることができる。

【 0 0 3 9 】

続いて接触ローラ 3 6 は記録媒体用基板 2 5 の半径方向に移動する。この移動にあたって、コントローラ 5 5 は変位用モータ 5 0 に向けて指令信号を出力する。変位用モータ 5 0 は案内梁 4 9 に沿って第 2 変位部材 4 8 の変位を引き起こす。接触ローラ 3 6 は、段階的に回転軸 3 2 の遠心方向に移動してもよく、継続的に回転軸 3 2 の遠心方向に移動してもよい。

【 0 0 4 0 】

このとき、接触ローラ 3 6 の移動に応じて回転軸 3 2 の回転速度は変化する。コントローラ 5 5 は、接触ローラ 3 6 に対する記録媒体用基板 2 5 の相対移動速度すなわち加工速度 u を一定に維持する。すなわち、接触ローラ 3 6 が回転軸 3 2 から離れるにつれて回転軸 3 2 の回転速度は減少する。こうして加工速度 u が一定に維持されると、次式に示されるように、接触ローラ 3 6 と記録媒体用基板 2 5 の表面との間で規定される加工液の膜厚 h は一定に維持されることができる。

【 0 0 4 1 】

【数 1】

$$\frac{h}{R} = 4.89 \frac{\eta u}{w/L}$$

【 0 0 4 2 】

ここで、定数 R は接触ローラ 3 6 の半径長さを示す。定数 η は加工液の粘度を示す。定数 w は接触ローラ 3 6 の押し付け力を示す。定数 L は、接触ローラ 3 6 と基板 2 5 との間に確立される線接触の長さを示す。

【 0 0 4 3 】

例えば図 9 に示されるように、一定の加工速度 u が維持されたまま接触ローラ 3 6 が最外周位置に到達すると、記録媒体用基板 2 5 の表面には全面にわたって一様な表面粗さ R_a ($= 0.7 \text{ nm}$) は確保されることができる。同時に、記録媒体用基板 2 5 の表面では、全面にわたって、互いに交差する引っ掻き傷 2 3 同士の間で一様なクロスアングル α ($= 1.2$ 度) は確立されることができる。これに対し、回転軸 3 2 の回転速度が一定に維持されると、回転軸 3 2 に近づくにつれて加工速度 u は減少する。したがって、例えば記録媒体用基板 2 5 の最外周位置で表面粗さ $R_a = 0.7 \text{ nm}$ およびクロスアングル $\alpha = 1.2$ 度が確立されても、最内周位置の表面粗さは $R_a = 0.8 \text{ nm}$ まで増大し、最内周位置のクロスアングルは $\alpha = 2.6$ 度まで増大してしまうことが確認された。

【 0 0 4 4 】

以上のようなテクスチャ加工機 3 1 では、[数 1] から明らかなように、加工速度 u と押し付け力 w との比が一定値に維持されれば、記録媒体用基板 2 5 の表面で一様な表面粗さ R_a やクロスアングル α は確立されることができる。たとえ回転軸 3 2 の回転速度が一定に維持される場合でも、加工速度 u の変化に応じて押し付け力 w は増減すればよい。こういった動作はコントローラ 5 5 の制御に基づき達成されることができる。

【 0 0 4 5 】

(付記 1) 任意の仮想平面に直交する姿勢で回転自在に支持される回転軸と、仮想平面に沿って回転軸から遠心方向に変位自在に支持される接触具と、接触具の変位に応じて回転軸の回転速度を変化させる駆動機構とを備えることを特徴とする記録媒体用基板向けテクスチャ加工機。

【 0 0 4 6 】

(付記 2) 付記 1 に記載の記録媒体用基板向けテクスチャ加工機において、前記遠心方向に沿って規定の振幅で前記接触具を往復移動させる振動機構をさらに備えることを特徴とする記録媒体用基板向けテクスチャ加工機。

【 0 0 4 7 】

(付記 3) 付記 2 に記載の記録媒体用基板向けテクスチャ加工機において、

前記回転軸に装着される記録媒体用基板に対して前記接触具の押し付け圧を一定に維持する押し付け圧調整機構をさらに備えることを特徴とする記録媒体用基板向けテクスチャ加工機。

【 0 0 4 8 】

（付記 4） 回転軸回りで回転するディスク形の記録媒体用基板に接触具を接触させる工程と、記録媒体用基板の半径方向に沿って接触具を移動させる工程と、接触具の移動に応じて記録媒体用基板の回転速度を変化させる工程とを備えることを特徴とする記録媒体用基板のテクスチャ加工方法。

【 0 0 4 9 】

（付記 5） 付記 4 に記載の記録媒体用基板のテクスチャ加工方法において、前記記録媒体用基板に前記接触具を接触させるにあたって、前記半径方向に沿って規定の振幅で接触具を往復移動させる工程をさらに備えることを特徴とする記録媒体用基板のテクスチャ加工方法。

【 0 0 5 0 】

（付記 6） 付記 5 に記載の記録媒体用基板のテクスチャ加工方法において、前記接触具を移動させるにあたって、前記記録媒体用基板に対して前記接触具の押し付け圧を一定に維持することを特徴とする記録媒体用基板のテクスチャ加工方法。

【 0 0 5 1 】

（付記 7） ディスク形状に形作られ、中心から周縁に向かって均一なテクスチャ構造を備えることを特徴とするテクスチャ付き記録媒体用基板。

【 0 0 5 2 】

（付記 8） 付記 7 に記載のテクスチャ付き記録媒体用基板において、前記テクスチャ構造は表面粗さで規定されることを特徴とするテクスチャ付き記録媒体用基板。

【 0 0 5 3 】

（付記 9） 付記 7 に記載のテクスチャ付き記録媒体用基板において、前記テクスチャ構造はクロスアングルで規定されることを特徴とするテクスチャ付き記録媒体用基板。

【 0 0 5 4 】

(付記 1 0) ディスク形状に形作られる基板と、基板の表面に形成される磁性膜と、中心から周縁に向かって均一な構造で磁性膜の表面に形成されるテクスチャとを備えることを特徴とするディスク形の記録媒体。

【 0 0 5 5 】

(付記 1 1) 付記 1 0 に記載のディスク形の記録媒体において、前記テクスチャの構造は表面粗さで規定されることを特徴とするディスク形の記録媒体。

【 0 0 5 6 】

(付記 1 2) 付記 1 0 に記載のディスク形の記録媒体において、前記テクスチャの構造はクロスアングルで規定されることを特徴とするディスク形の記録媒体。

【 0 0 5 7 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、一層の記録密度の向上に大いに寄与することができる記録媒体用基板のテクスチャ構造は実現されることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 ハードディスク駆動装置 (HDD) の内部構造を概略的に示す平面図である。

【図 2】 磁気ディスクの表面構造を詳細に示す一部拡大平面図である。

【図 3】 磁気ディスクの一部拡大断面図である。

【図 4】 記録媒体用基板向けテクスチャ加工機の構造を概略的に示す斜視図である。

【図 5】 接触ローラの支持構造を概略的に示すテクスチャ加工機の一部抜き出し側面図である。

【図 6】 押し付け力調整機構の構造を概略的に示すテクスチャ加工機の一部抜き出し正面図である。

【図 7】 テクスチャ加工機の制御系統を概略的に示すブロック図である。

【図 8】 テクスチャ加工機で加工される記録媒体用基板の様子を示す斜視図である。

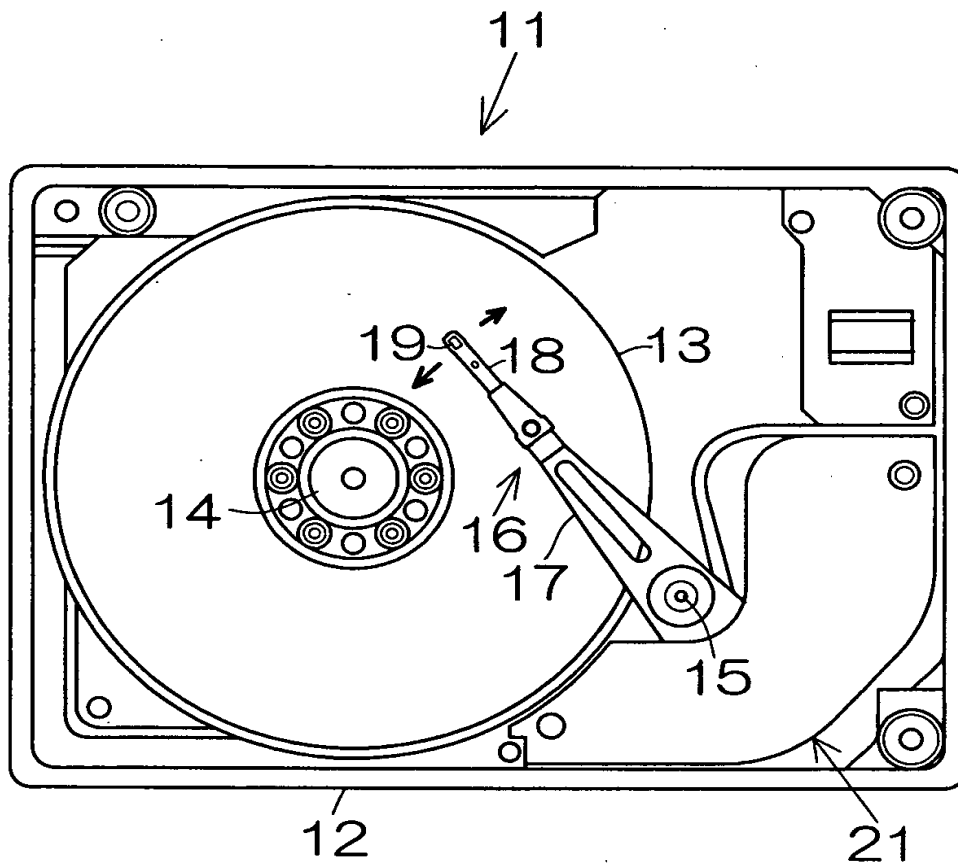
【図 9】 テクスチャ加工機で加工される記録媒体用基板の様子を示す斜視図である。

【符号の説明】

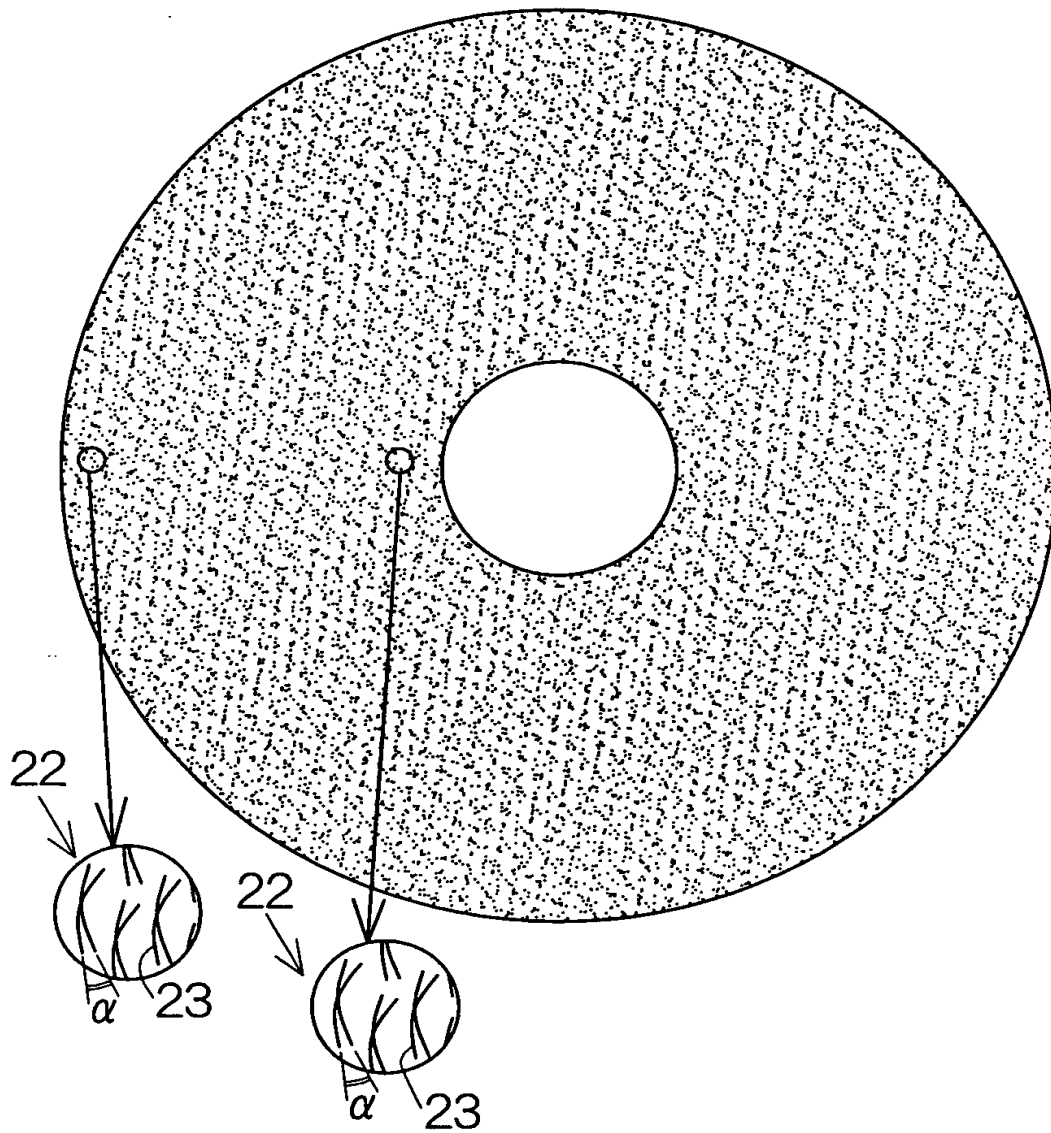
1 3 ディスク形の記録媒体としての磁気ディスク、2 2 テクスチャ、2 5 テクスチャ付き記録媒体用基板、2 7 テクスチャ構造、3 1 記録媒体用基板向けテクスチャ加工機、3 2 回転軸、3 3 駆動機構すなわち可変速モータ、3 5 円心方向を規定する支軸、3 6 接触具としての接触ローラ、4 6 振動機構、5 2 押し付け圧調整機構。

【書類名】 図面

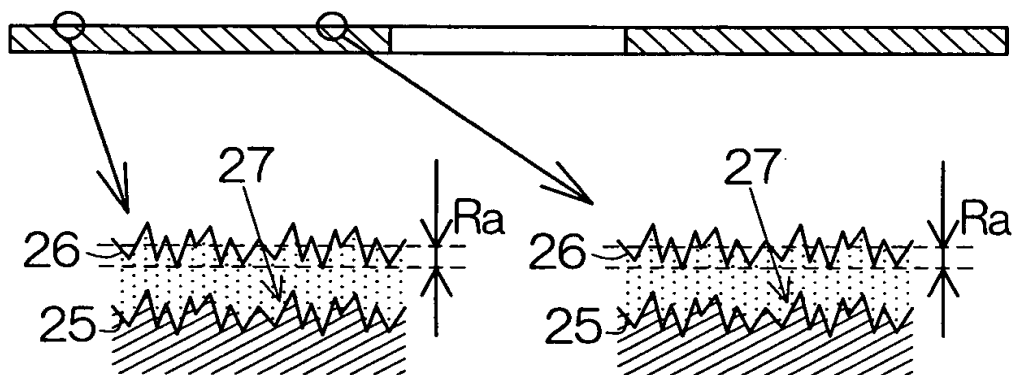
【図 1】



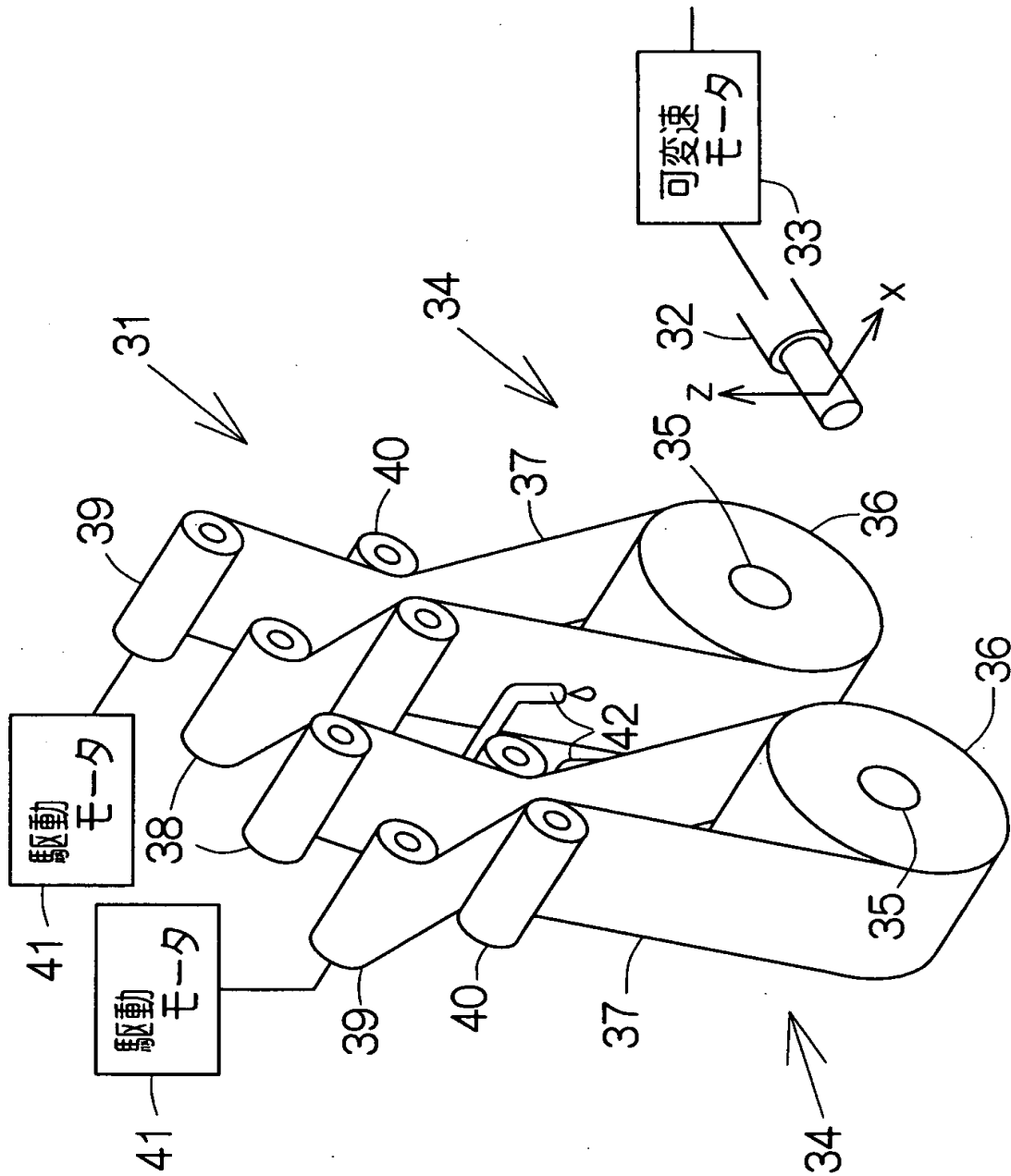
【図 2】



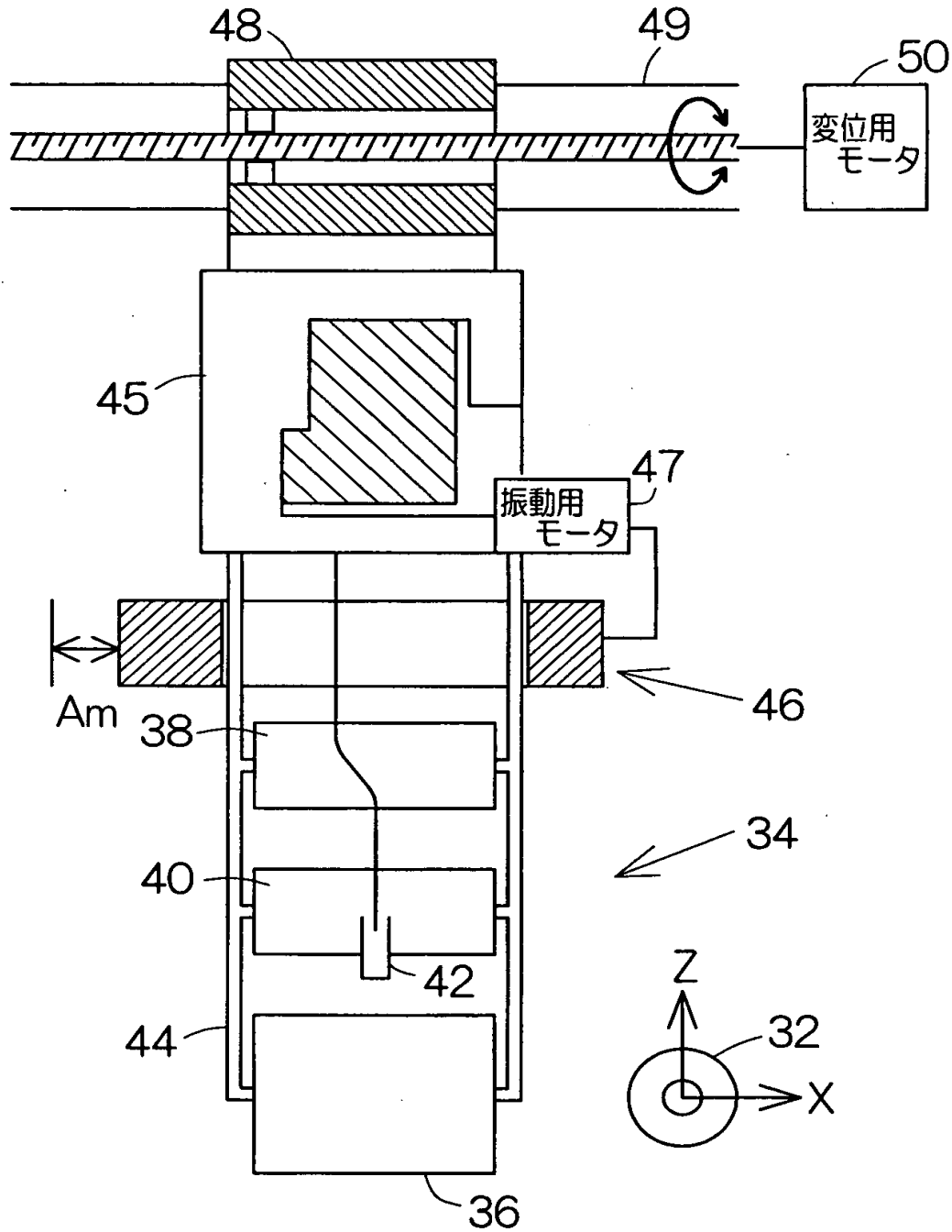
【図 3】



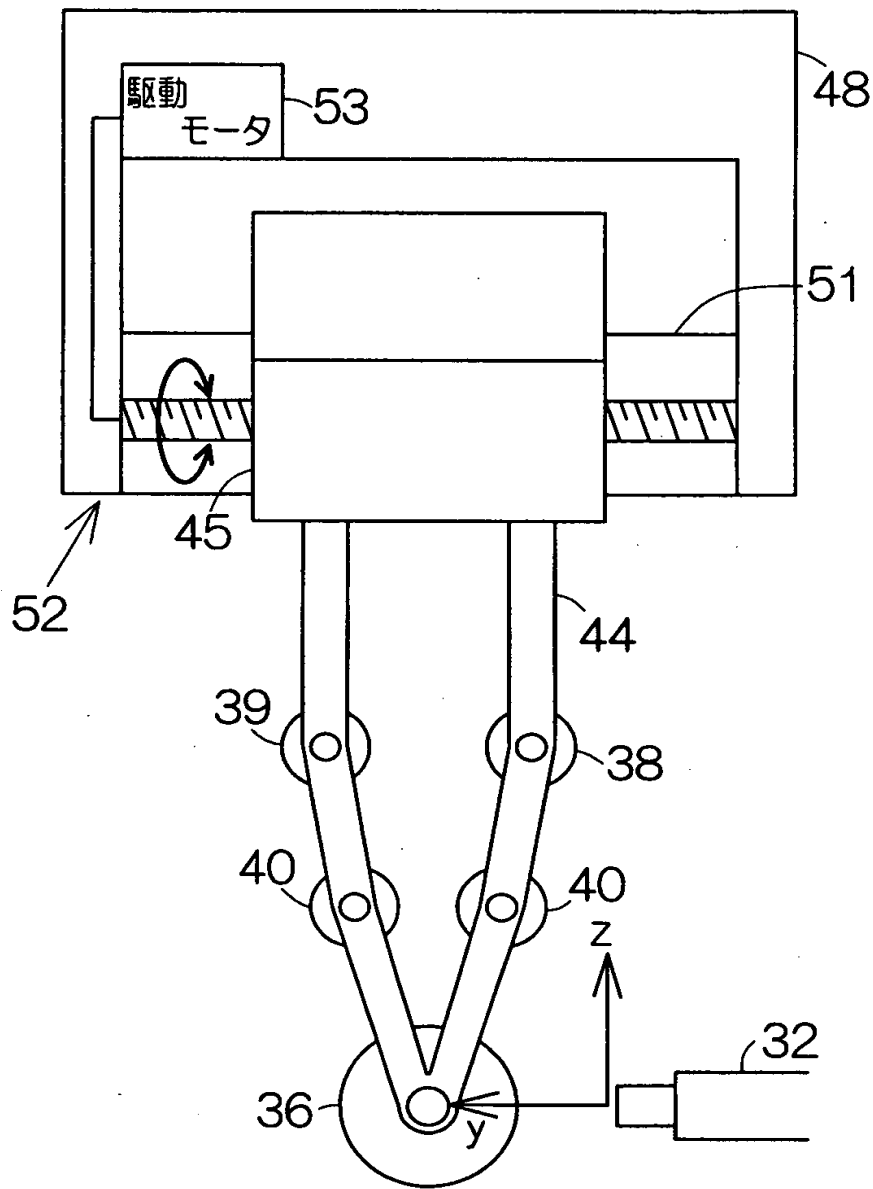
【図 4】



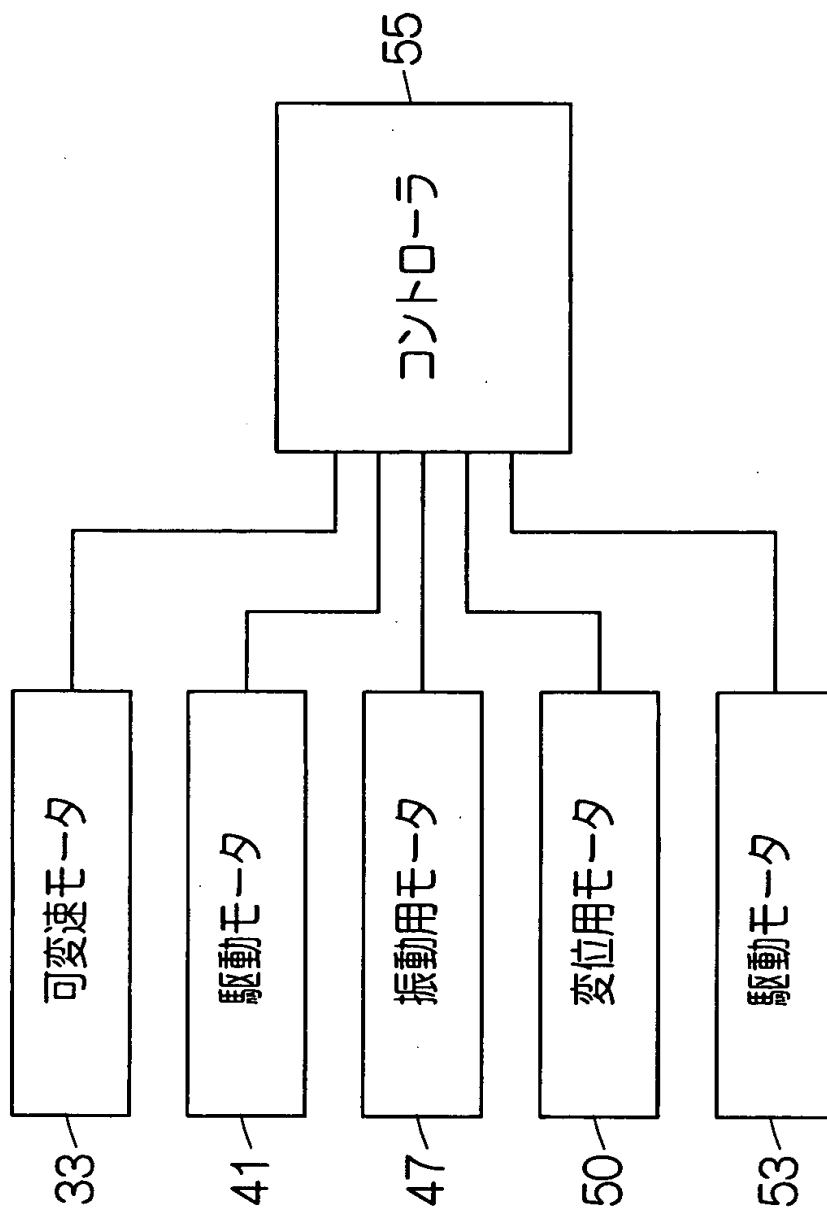
【図 5】



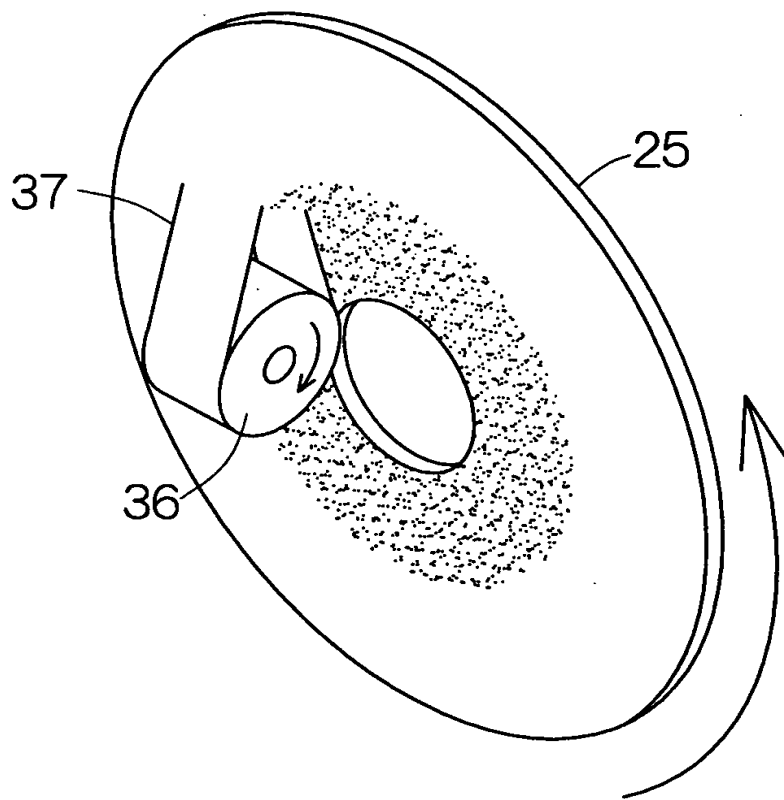
【図 6】



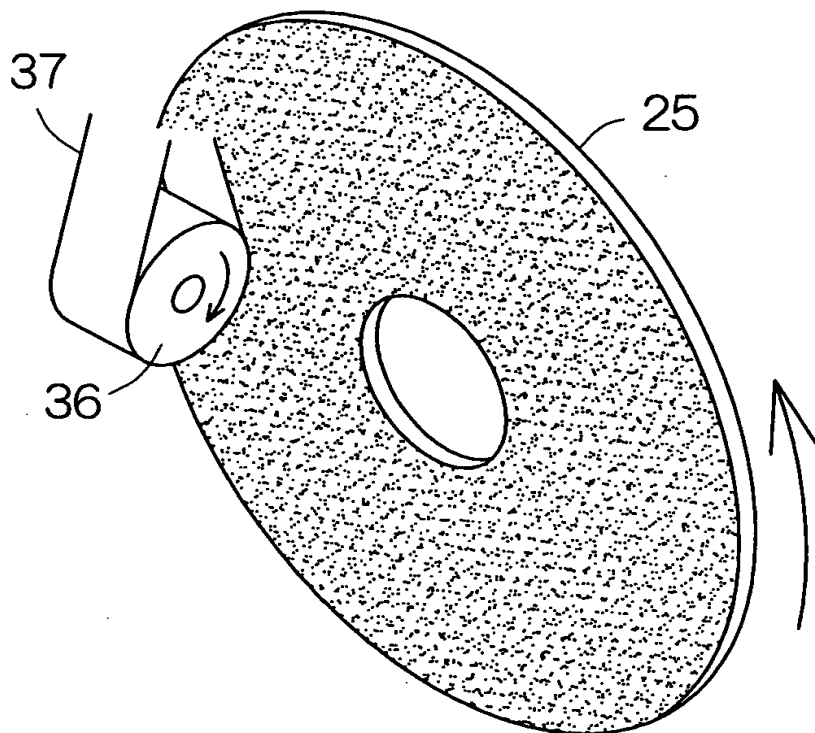
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 一層の記録密度の向上に大いに寄与することができる記録媒体用基板のテクスチャ構造を実現することができる記録媒体用基板向けテクスチャ加工機を提供する。

【解決手段】 基板 2 5 の回転中に接触ローラ 3 6 上の研磨テープ 3 7 は基板 2 5 の表面に押し付けられる。研磨テープ 3 7 に供給される砥粒の働きで基板 2 5 の表面には微小な引っ掻き傷すなわちテクスチャ構造 2 7 は形成されることができる。接触ローラ 3 6 は基板 2 5 の半径方向に沿って基板 2 5 の周縁に向かって移動する。この移動に応じて基板 2 5 の回転速度は減少する。接触ローラ 3 6 と基板 2 5 との相対移動速度は一定に維持されることができる。その結果、基板 2 5 の表面では全面にわたって一様な表面粗さ R a は確保されることができる。

【選択図】 図 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社